

Performa dan Kandungan Hormon Triiodotironin Plasma Ayam Broiler Akibat Pengaruh Cekaman Panas di Daerah Tropis

Performance and Plasma Triiodothyronine Hormone of Broilers Exposed to Heat Stress in Tropical Area

E. Kusnadi* & F. Rahim

Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas
Kampus Limau Manis Padang 25163
(Diterima 03-11-2008; disetujui 19-03-2009)

ABSTRACT

High environmental temperature may cause heat stress in poultry. This may increase water consumption, decrease feed intake and in turn, decrease production and triiodothyronine hormone level. The aim of the experiment was to study performance and plasma triiodothyronine hormone of broilers exposed to heat stress in tropical area. The study used 140 male broilers of 2 weeks of age. The treatment of environmental temperatures were S1A (28.55 ± 1.53 °C) with *ad libitum* of feeding, S1BT1 (S1 with pair feeding as S2A), S1BT2 (S1 with pair feeding as S3A), S2A (31.07 ± 1.29 °C) with *ad libitum* of feeding and S3A (33.50 ± 1.17 °C) with *ad libitum* of feeding. Variables measured were feed consumption, body weight gain, feed conversion and triiodothyronine hormone level of plasma. The experiment design used was a completely randomized design with 4 replications and continued to Duncan test when it was significantly different. The results indicated that feed consumption and body weight gain in S1A, higher than those in S2A and S3A. The body weight gain in S1BT1 higher than those in S2A, and in S1BT2 higher than those in S3A. The level of plasma triiodothyronine hormone in S1, S1BT1 and S1BT2 was higher than those in S2A and in S3A.

Key words: heat stress, body weight gain, triiodothyronine hormone

PENDAHULUAN

Suhu lingkungan yang tinggi merupakan penyebab cekaman utama pada ayam broiler,

di samping faktor lain seperti kelembaban, radiasi dan kecepatan udara. Menurut Charles (2002), suhu nyaman bagi ayam broiler yang sedang tumbuh adalah 18-22 °C, sedangkan suhu harian siang hari di daerah tropis (dataran rendah di Indonesia) dapat mencapai lebih dari 34 °C. Oleh karenanya, pengembangan ayam broiler yang lebih terkonsentrasi di dataran rendah berpeluang sekali mengalami cekaman panas.

*Korespondensi:

Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Andalas
Kampus Limau Manis Padang 25163
e-mail: e_kusnadi@ymail.com

Tingginya suhu lingkungan merupakan salah satu penyebab terjadinya cekaman oksidatif, yakni jumlah oksidan yang melebihi antioksidan. Oksidan atau oksigen reaktif (radikal bebas) adalah molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Miller *et al.*, 1993; Auroma, 1999; Mujahid *et al.*, 2007; Zulkifli *et al.*, 2007). Radikal bebas memungkinkan pengambilan partikel dari molekul lain, kemudian menimbulkan senyawa yang abnormal dan memulai reaksi berantai yang dapat merusak sel-sel dan menyebabkan perubahan yang mendasar pada materi genetis serta bagian-bagian sel penting lainnya (Yoshikawa & Naito, 2002). Cekaman oksidatif dapat terjadi karena perlakuan pengikatan sebelum dipotong (Bedanova *et al.*, 2007), pengangkutan (Huff *et al.*, 2007) serta pemberian hormon kortikosteron (Lin *et al.*, 2007).

Turunnya produksi pada ayam broiler yang mengalami cekaman panas, dibuktikan oleh Bonnet *et al.* (1997). Konsumsi ransum dan pertambahan bobot hidup ayam broiler berumur 4-6 minggu yang dipelihara pada suhu lingkungan 32 °C adalah 105 g/ekor/hari dan 36,78 g/ekor/hari, sementara pada suhu lingkungan 22 °C masing-masing 159 g/ekor/hari dan 77,43 g/ekor/hari. Keadaan sebaliknya terjadi pada konsumsi air minum yakni 249 g/ekor/hari (pada suhu rendah), meningkat menjadi 322 g/ekor/hari (pada suhu tinggi). Hasil penelitian May & Lott (2001) menunjukkan bahwa bobot hidup ayam broiler jantan umur 7 minggu pada suhu 18 °C yakni 3407 g, lebih tinggi dibandingkan pada suhu 30 °C yakni 2714 g.

Penelitian Kusnadi (2004) menunjukkan bahwa konsumsi ransum dan pertambahan bobot hidup ayam broiler berumur 2-5 minggu pada suhu pemeliharaan 32 °C (menggunakan heater) masing-masing 1484 g dan 692 g, nyata lebih rendah dibandingkan pada suhu 22 °C (menggunakan AC) masing-masing 2462 g dan 1322 g. Hal sebaliknya terjadi pada konversi ransum yakni 2,14 pada suhu panas dan 1,86 pada suhu dingin.

Penelitian Sugito *et al.* (2007) membuktikan bahwa kandungan hormon triiodotironin (T_3) plasma ayam broiler pada hari ke-5 dari perlakuan cekaman panas mengalami penurunan dari 1,53 menjadi 1,04 pg/ml. Selain itu, cekaman panas tersebut ternyata menurunkan pemanfaatan hormon T_3 tersebut. Hal ini terlihat dari kandungan T_3 pada feses yang meningkat yakni dari 2,56 pg/ml pada ayam kontrol menjadi 3,11 pg/ml pada ayam yang diberi cekaman panas. Keadaan ini nampaknya akan mempercepat turunnya produksi, sebab hormon T_3 sangat berperan dalam pertumbuhan melalui peningkatan konsumsi oksigen serta sistem metabolisme (Kutlu & Forbes, 1993; Geraert *et al.*, 1996; Decuypere & Buyse, 2005).

Kondisi cekaman akan mengurangi atau menghambat produksi *thyroid stimulating hormone* (TSH) dari hipofisis anterior sehingga produksi T_3/T_4 oleh kelenjar tiroid menjadi rendah (Hafez, 1968). Turunnya produksi yang diikuti dengan rendahnya kandungan hormon T_3 plasma pada ayam broiler dibuktikan pula oleh Ichsan (1990). Turunnya produksi pada kondisi cekaman panas tersebut, selain karena rendahnya kandungan hormon T_3 plasma, juga diperkuat dengan berkurangnya retensi nitrogen, sehingga dapat menurunkan daya cerna protein dan beberapa asam amino (Geraert *et al.*, 1996; Tabiri *et al.*, 2000; Virden *et al.*, 2007; Zupprizal *et al.*, 1993), tetapi meningkatkan kadar hormon kortikosteron plasma (Yunianto *et al.*, 1999). Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mempelajari performa dan kandungan hormon triiodotironin ayam broiler yang mengalami cekaman panas.

MATERI DAN METODE

Perlakuan

Penelitian dilakukan pada ayam broiler jantan umur 2-6 minggu yang ditempatkan pada kandang terbuka dan pada sebagian sangkarnya dipasang lampu pemanas sebesar

40 watt. Ayam ditempatkan pada kandang terbuka tanpa lampu pemanas (S1), satu lampu pemanas 40 watt (S2) dan dua lampu pemanas 40 watt (S3). Seng yang berfungsi sebagai reflektor panas dipasang di atas kandang untuk memantulkan panas tersebut. Hasil pengukuran selama penelitian diperoleh rata-rata suhu dan kelembaban pada S1 adalah $28,55 \pm 1,53$ °C dan $67,98 \pm 5,75\%$, pada S2 adalah $31,07 \pm 1,29$ °C dan $61,39 \pm 4,17\%$ dan pada S3 adalah $33,50 \pm 1,17$ °C dan $55,73 \pm 3,96\%$.

Sebanyak 140 ekor ayam broiler jantan umur 2 minggu dibagi secara acak dan ditempatkan pada 20 kandang perlakuan (5 perlakuan dan 4 ulangan), sehingga tiap unit ulangan ditempati 7 ekor. Perlakuan level suhu ruang pada penelitian ini mengacu pada metode Kusnadi (2009). Terdapat tiga perlakuan tanpa lampu pemanas dengan pemberian ransum *ad libitum* (S1A) atau terbatas sesuai dengan jumlah pakan yang dikonsumsi ayam yang diukur sehari sebelumnya pada kandang S2 (S1BT1) atau S3 (S1BT2). Dua perlakuan lainnya adalah penempatan ayam pada kandang S2 (S2A) dan pada kandang S3 (S3A) dengan pemberian pakan *ad libitum*. Pembatasan pemberian ransum pada kelompok ayam yang ditempatkan dalam kandang S1, yaitu perlakuan S1BT1 dan S1BT2, dimaksudkan untuk membandingkan respon ayam terhadap dua perlakuan suhu kandang dengan jumlah konsumsi ransum seperti pada perlakuan S2A dan S3A. Ransum yang diberikan adalah ransum komersial produksi Charoen Phokphand (CP 512), dengan kandungan nutrisi (sesuai dengan label yang tercantum pada ransum tersebut) sebagai berikut: kadar air 13%, protein kasar 19%–21%, lemak kasar 5%, serat kasar 5%, abu 7%, kalsium 0,9%, dan fosfor: 0,6%.

Peubah yang diukur meliputi: 1) konsumsi ransum diukur dengan cara mengurangi jumlah ransum yang diberikan dengan jumlah ransum sisa; 2) pertambahan bobot badan (PBB) diukur dengan cara mengurangi bobot akhir dengan bobot awal; 3) konversi ransum diukur dengan jalan membagi jumlah ransum yang dikonsumsi dengan PBB; dan 4)

kandungan hormon triiodotironin (T_3) plasma diukur menggunakan metode RIA (radioimmunoassay). Keempat peubah tersebut diukur pada umur 4 dan 6 minggu. Hal ini karena di kota Padang, ayam broiler pada umur 4 minggu sudah mulai dijual/dipotong, walaupun sebagian besar pemotongan tersebut dilakukan pada umur 6 minggu.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Data yang dihasilkan dianalisa dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan suhu dan 4 ulangan, sedangkan uji lanjut menggunakan uji duncan menurut Steel & Torrie (1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Performa

Perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi ransum dan PBB pada umur 2-4 minggu, sedangkan pada umur 4-6 minggu, perlakuan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi, PBB, dan konversi ransum (Tabel 1 dan Tabel 2). Konsumsi ransum ayam broiler umur 2-4 minggu (Tabel 1) pada S1 (tanpa pemanas) dengan pakan *ad libitum* adalah 1408 g/ekor, nyata lebih tinggi dibandingkan pada S2A dan S3A, masing-masing 1290 dan 1186 g/ekor. Artinya terjadi penurunan konsumsi ransum sebesar 8,38% pada S2 dan sebesar 15,77% pada S3. Hal serupa terjadi pula pada umur 4-6 minggu (Tabel 2), konsumsi ransum pada S1 adalah 1768 g/ekor, nyata lebih tinggi dibandingkan konsumsi ransum pada S2A dan S3A masing-masing 1426 dan 1372 g/ekor, menunjukkan penurunan konsumsi ransum masing-masing sebesar 19,34% pada S2 dan sebesar 22,40% pada S3.

Hasil di atas membuktikan bahwa suhu lingkungan yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya penimbunan panas dalam tubuh, sehingga untuk mengurangi penimbunan panas yang lebih banyak, ayam berusaha antara

Tabel 1. Rataan konsumsi ransum, pertambahan bobot badan (PBB) dan konversi ransum ayam broiler umur 2-4 minggu

Peubah	Perlakuan				
	S1A	S1BT1	S1BT2	S2A	S3A
Konsumsi ransum (g/ekor)	1408±57 ^c	1306± 0 ^b	1181± 0 ^a	1290±31 ^b	1186±110 ^a
PBB (g/ekor)	833±42 ^c	767±19 ^{bc}	736±68 ^{ab}	735±23 ^{ab}	677± 57 ^a
Konversi ransum	1,69± 0,04	1,70± 0,04	1,62± 0,16	1,77± 0,03	1,75± 0,05

Keterangan: superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$); S1A=suhu 28,55±1,53 °C dengan pakan *ad libitum*; S1BT1=suhu 28,55±1,53 °C dengan pakan dibatasi sesuai jumlah pakan *ad libitum* pada S2A yang diukur sehari sebelumnya; S1BT2=suhu 28,55±1,53 °C dengan pakan dibatasi sesuai jumlah pakan *ad libitum* pada S3A yang diukur sehari sebelumnya; S2A=suhu 31,07±1,29 °C dengan pakan *ad libitum*; S3A=suhu 33,50±1,17 °C dengan pakan *ad libitum*.

lain memperbanyak minum dan mengurangi konsumsi ransum. Sebagai konsekuensinya terjadi penurunan dalam PBB dan hal tersebut ditunjukkan dengan PBB umur 2-4 minggu pada S1A adalah 833 g/ekor, nyata lebih tinggi dibandingkan PBB pada S2A dan S3A masing-masing 735 dan 677 g/ekor (Tabel 1). Hal ini berarti terjadi penurunan PBB masing-masing pada S2A sebesar 11,76% dan pada S3A sebesar 18,72%. Begitu pula dengan PBB pada S1A umur 4-6 minggu (Tabel 2) adalah 1014 g/ekor, nyata lebih tinggi dibandingkan pada S2A dan S3A, masing-masing: 829 g/ekor (turun sebesar 18,24%) dan 664 g/ekor (turun sebesar 34,51%).

Konversi ransum pada S1A adalah 1,69, cenderung lebih baik dibandingkan pada S2A dan S3A, masing-masing 1,76 dan 1,75 (umur 2-4 minggu), sementara konversi ransum pada S1A dan S2A umur 4-6 minggu adalah 1,74 dan 1,72 keduanya lebih baik dibandingkan pada S3A, yakni 2,07. Keadaan tersebut memperkuat penjelasan sebelumnya bahwa pengembangan ayam broiler akan kurang/tidak baik bila dipelihara pada suhu tinggi (jauh di atas suhu nyaman), sesuai hasil penelitian Ain Bazis *et al.* (1996), Bonnet *et al.* (1997), May & Lott (2001) dan Kusnadi (2006).

Pertambahan bobot badan pada S1BT1 umur 2-4 minggu adalah 767 g/ekor, cenderung

Tabel 2. Rataan konsumsi ransum, pertambahan bobot badan (PBB) dan konversi ransum ayam broiler umur 4-6 minggu

Peubah	Perlakuan				
	S1A	S1BT1	S1BT2	S2A	S3A
Konsumsi ransum (g/ekor)	1768±45 ^c	1430± 6 ^b	1330± 8 ^a	1426±39 ^b	1372±125 ^a
PBB (g/ekor)	1014±85 ^d	870±37 ^c	762±61 ^b	8290±87 ^{bc}	664± 93 ^a
Konversi ransum	1,74± 0,04 ^b	1,64± 0,03 ^a	1,75± 0,07 ^b	1,72± 0,08 ^b	2,07± 0,10 ^c

Keterangan: superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$); S1A=suhu 28,55±1,53 °C dengan pakan *ad libitum*; S1BT1=suhu 28,55±1,53 °C dengan pakan dibatasi sesuai jumlah pakan *ad libitum* pada S2A yang diukur sehari sebelumnya; S1BT2=suhu 28,55±1,53 °C dengan pakan dibatasi sesuai jumlah pakan *ad libitum* pada S3A yang diukur sehari sebelumnya; S2A=suhu 31,07±1,29 °C dengan pakan *ad libitum*; S3A=suhu 33,50±1,17 °C dengan pakan *ad libitum*.

lebih tinggi dibandingkan pada S2A yakni 735 g/ekor (turun sebesar 4,17%). Begitu pula PBB pada S1BT2 yakni 736 g/ekor, juga cenderung lebih tinggi dibandingkan pada S3A yakni 677 g/ekor (turun sebesar 8,02%), padahal antara S1BT1 dengan S2A dan antara S1BT2 dengan S3A, mengkonsumsi ransum dengan jumlah yang relatif sama. Akibatnya konversi ransum pada S1BT1 dan S1BT2 lebih rendah dibandingkan masing-masing pada S2A dan S3A. Fenomena serupa terjadi pula pada ayam umur 4–6 minggu (Tabel 1). PBB pada S1BT1 adalah 870 g, lebih tinggi dari PBB pada S2A yakni 829 g (turun sebesar 4,71%), PBB pada S1BT2 adalah 762 g lebih tinggi daripada PBB pada S3A yakni 664 g (turun sebesar 12,86%). Keadaan ini membuktikan bahwa turunnya PBB pada S2A dan S3A baik pada umur 2–4 minggu (Tabel 1) maupun umur 4–6 minggu (Tabel 2), bukan semata-mata karena rendahnya konsumsi ransum, tetapi lebih disebabkan karena efek suhu ruangan yang lebih tinggi, yakni $31,07 \pm 1,29$ dan $33,50 \pm 1,17$ °C, masing-masing untuk suhu S2 dan S3, yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu S1, yakni $28,55 \pm 1,53$ °C.

Suhu lingkungan yang tinggi, akan menyebabkan terjadinya penimbunan panas dalam tubuh sehingga ayam akan mengalami cekaman panas. Beberapa usaha dilakukan untuk mengurangi beban panas tersebut, antara lain dengan mengurangi konsumsi ransum, meningkatkan pengeluaran panas melalui mulut (panting) dan proses ini memerlukan energi yang tidak sedikit serta meningkatkan konsumsi air minum. Akibatnya pertumbuhan yang diukur melalui PBB akan mengalami penurunan (Kusnadi, 2004; Kusnadi, 2006).

Keadaan di atas sejalan dengan hasil penelitian Lu *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa PBB ayam broiler umur 5–8 minggu yang dipelihara pada suhu 34 °C dengan konsumsi ransum *ad libitum* adalah 22,29 g/hari, nyata lebih rendah dibandingkan dengan yang dipelihara pada suhu 21 °C dengan konsumsi ransum *ad libitum* yakni 61,45 g/hari. PBB ayam yang dipelihara pada suhu 21 °C dengan konsumsi ransum yang dibatasi sesuai pada

suhu 34 °C adalah 29,45 g/hari, nyata lebih tinggi pula dibandingkan suhu 34 °C dengan konsumsi ransum *ad libitum* (22,29 g/hari). Begitu pula dengan konversi ransumnya, yakni 3,92 pada suhu 34 °C dengan konsumsi ransum *ad libitum*, nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipelihara pada suhu 21 °C dengan konsumsi ransum dibatasi dan *ad libitum*, yakni masing-masing 3,21 dan 2,76.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Hormon Triiodotironin (T_3)

Pertumbuhan selain sangat dipengaruhi oleh konsumsi ransum dan suhu ruangan, juga sangat dipengaruhi oleh sistem hormonal, dan salah satunya adalah hormon triiodotironin (T_3). Perlakuan suhu memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan hormon T_3 plasma baik pada umur 4 minggu maupun pada umur 6 minggu (Tabel 3).

Kandungan hormon T_3 plasma pada suhu ruang S1A umur 4 minggu adalah 2,84 nmol/l, nyata lebih tinggi dibandingkan pada S1BT1, S1BT2, S2A dan S3A masing-masing 1,97; 1,50; 0,63; dan 0,54 nmol/l (terjadi penurunan masing-masing 30,63%; 47,18%; 77,82%; dan 80,99%), sementara pada S1A umur 6 minggu adalah 1,71, nyata lebih tinggi dibandingkan pada S2A dan S3A, masing-masing 0,62 nmol/l (turun 63,74%) dan 0,64 nmol/l (turun 62,57%). Begitu pula kandungan hormon T_3 pada S1BT1 nyata lebih tinggi sebesar 68,02% dan 55,71% (umur 4 dan 6 minggu) dibandingkan dengan S2A. Keadaan ini juga sama seperti pada S1BT2 yang nyata lebih tinggi sebesar 64% dan 57,33% (umur 4 dan 6 minggu) dibandingkan pada S3A. Keadaan tersebut membuktikan bahwa kandungan hormon T_3 , selain akan berkurang pada kondisi turunnya konsumsi ransum, ternyata akan berkurang pula pada kondisi suhu lingkungan tinggi. Hal ini dapat dipahami karena T_3 merupakan hormon yang tergolong kalorgenik (Decuypere & Buyse, 2005), sehingga untuk mengurangi efek cekaman panas dari suhu tinggi, sekresi T_3 tersebut akan menurun.

Tabel 3. Rataan kadar hormon triiodotironin (T_3) plasma ayam broiler umur 4 dan 6 minggu (nmol/l)

Umur	Perlakuan				
	S1A	S1BT1	S1BT2	S2A	S3A
4 minggu	2,84±1,13 ^c	1,97±1,60 ^b	1,50±0,74 ^b	0,63±0,22 ^a	0,54±0,22 ^a
6 minggu	1,71±0,62 ^c	1,40±0,42 ^{bc}	1,50±0,44 ^{bc}	0,62±0,35 ^a	0,64±0,23 ^a

Keterangan: superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$); S1A=suhu 28,55±1,53 °C dengan pakan *ad libitum*; S1BT1=suhu 28,55±1,53 °C dengan pakan dibatasi sesuai jumlah pakan *ad libitum* pada S2A yang diukur sehari sebelumnya; S1BT2=suhu 28,55±1,53 °C dengan pakan dibatasi sesuai jumlah pakan *ad libitum* pada S3A yang diukur sehari sebelumnya; S2A=suhu 31,07±1,29 °C dengan pakan *ad libitum*; S3A=suhu 33,50±1,17 °C dengan pakan *ad libitum*.

Turunnya kandungan hormon T_3 pada kondisi cekaman panas tersebut di atas, sejalan dengan hasil penelitian Kutlu & Forbes (1993) dan Gerart *et al.* (1996). Penelitian Lin *et al.* (2008) membuktikan bahwa penurunan kandungan hormon T_3 pada ayam broiler yang diberi metimazol (senyawa antitiroid), ternyata diikuti dengan meningkatnya kandungan hormon kortikosteron. Hormon kortikosteron diperlukan untuk mempertahankan kadar glukosa darah melalui proses glukoneogenesis, terutama berasal dari pemecahan protein. Akibatnya pertumbuhan menjadi berkurang. Hormon T_3 dalam tubuh berfungsi antara lain untuk pertumbuhan termasuk sintesis protein melalui peningkatan konsumsi ransum dan oksigen yang diperlukan untuk metabolisme (Shibata *et al.*, 2007).

Turunnya sekresi hormon tiroid (T_3/T_4) pada suhu panas, berawal dari sampainya suhu panas ke hipotalamus sehingga *tyrotropin releasing factor* (TRF) yang dihasilkan hipotalamus tersebut menjadi berkurang. Akibatnya, rangsangan TRF terhadap hipofisis anterior menjadi berkurang sehingga *thyroid stimulating hormone* (TSH) yang dihasilkan oleh hipofisis anterior menjadi lebih rendah, akibat selanjutnya hormon T_3/T_4 yang dihasilkan kelenjar tiroid menjadi turun. Sebaliknya hormon T_3/T_4 akan dirangsang pada kondisi suhu nyaman, yang berujung dengan meningkatnya pertumbuhan (Decuyper & Buyse, 2005).

Tingginya kandungan hormon T_3 umur 4 minggu pada S1 (2,84 nmol/l) dibandingkan pada umur 6 minggu (1,71 nmol/l), menun-

jukkan bahwa pertumbuhan pada umur 4 minggu lebih cepat dibandingkan pada umur 6 minggu. Turunnya T_3 pada umur 6 minggu, selain karena sifat kecepatan pertumbuhan yang sudah bersifat diperlambat, juga karena waktu pemaparan yang lebih lama, walaupun suhu S1 masih jauh di atas suhu nyaman bagi ayam broiler yang mencapai 22-24 °C. Keadaan tersebut nampaknya sejalan dengan hasil penelitian Kusnadi *et al.* (2006) yang membuktikan adanya keterkaitan antara turunnya PBB dengan rendahnya kandungan hormon T_3 pada ayam broiler umur 6 minggu dibandingkan pada umur 4 minggu.

KESIMPULAN

Konsumsi ransum, penambahan bobot badan, dan level hormon triiodotironin pada broiler umur 4 dan 6 minggu, baik dengan pemberian ransum *ad libitum* maupun dibatasi, pada suhu 28,55 °C lebih tinggi dibandingkan dengan pada suhu 31,07 dan 33,5 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain Bazis, H., P. A. Geraert, J. C. F. Padilha, & S. Guillaumin. 1996. Chronic heat exposure enhances fat deposition and modifies muscle and fat partition in broiler carcasses. *Poult. Sci.* 75:505-513
- Aruoma, O. I. 1999. Free radicals, antioxidants and international nutrition. *Asia Pacific. J. Clin. Nutr.* 8: 53-63.
- Bedanova, I., E. Voslarova, P. Chloupek, V. Pistekova, P. Suchy, J. Blahova, R.

- Dobsikova, & V. Vecerek.** 2007. Stress in broilers resulting from shackling. *Poult. Sci.* 86: 1065–1069.
- Bonnet, S., P. A. Geraert, M. Lessire, M. B. Cerre, & S. Guillaumin.** 1997. Effect of high ambient temperature on feed digestibility in broilers. *Poult. Sci.* 76: 857–863.
- Charles, D. R.** 2002. Responses to the thermal environment. In *Poultry Environment Problem, A guide to solution*. Nottingham University Press, Nottingham, United Kingdom. Pp. 1–16.
- Decuypere, E. & J. Buyse.** 2005. Endocrine control of postnatal growth in poultry. *Review. J. Poultry Sci.* 42: 1–13.
- Geraert, P. A., J. C. F. Padhilha, & S. Guillaumin.** 1996. Metabolic and endocrine changes by chronic heat exposure in broiler chickens: biological and endocrinological variables. *Br. J. Nutr.* 75: 205–216.
- Hafez, E. S. E.** 1968. Environmental Effects on Animal Productivity, in *Adaptation of Domestic Animal*, edited by E.S.E Hafez, Washington State University, Pullman, Washington.
- Huff, G., W. Huff, N. Rath, A. Donoghue, N. Anthony & K. Nestor.** 2007. Differential effects of sex and genetics on behavior and stress response of turkeys. *Poult. Sci.* 86: 1294–1303.
- Ichsan, M.** 1990. Respon broiler terhadap suplementasi vitamin C. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kusnadi, E.** 2004. Pengaruh pemberian pegagan (*Centella asiatica*) terhadap respon ayam broiler yang dipelihara pada suhu lingkungan yang berbeda. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan* 10: 10–14.
- Kusnadi, E., R. Widjajakusuma, T. Sutardi, & A. Habibie.** 2006. Pemberian antanan (*Centella asiatica*) dan vitamin C sebagai upaya mengatasi efek cekaman panas pada broiler. *Med. Pet.* 29: 133–140.
- Kusnadi, E.** 2006. Suplementasi vitamin C sebagai penangkal cekaman panas pada ayam broiler. *JITV.* 11: 249–253.
- Kusnadi, E.** 2009. Perubahan malonaldehidasi hati, bobot relatif bursa fabricius dan rasio heterofil/limfosit (H/L) ayam broiler yang diberi cekaman panas. *Med. Pet.* 32: 81–87.
- Kutlu, H. R. & J. M. Forbes.** 1993. Changes in growth and blood parameters in heat-stressed broiler chicks in response to dietary ascorbic acid. *Livestock Prod Sci* 36: 335–350.
- Lin, H., E. Decuypere & J. Buyse.** 2008. Effect of thyroid hormone on the redox balance of broiler chickens. *Asian-Aust.J.Anim.Sci.* 21: 794–800.
- Lin, H., S. J. Sui, H. C. Jiao, K. J. Jiang, J. P. Zhao & H. Dong.** 2007. Effects of diet and stress mimicked by corticosterone administration on early postmortem muscle metabolism of broiler chickens. *Poult. Sci.* 86: 545–554.
- Lu, Q., J. Wen & H. Zhang.** 2007. Effect of chronic heat exposure on fat deposition and meat quality in two genetic types of chicken. *Poult. Sci.* 86: 1059–1064.
- May, J. D. & B. D. Lott.** 2001. Relating weight gain and feed:gain of male and female broilers to rearing temperature. *Poult. Sci.* 80: 581–584.
- Miller, J. K., E. B. Slebodzinska & F. C. Madsen.** 1993. Oxidative stress, antioxidant, and animal function. *J Dairy Sci.* 76: 2812–2823.
- Mujahid, A., Y. Akiba, & M. Toyomizu.** 2007. Acute heat stress induces oxidative stress and decreases adaptation in young white leghorn cockerels by downregulation of avian uncoupling protein. *Poult. Sci.* 86: 364–371.
- Shibata, T., M. Kawatana, K. Mitoma & T. Nikki.** 2007. Identification of heat stable proteins in the fatty livers of thyroidectomized chickens. *J.Poult.Sci.* 44: 182–188.
- Steel, R. G. D., & J. H. Torrie.** 1993. Principles and procedures of statistic. 2nd ed. Graw-Hall, Book Comp, New York.
- Sugito, W. Manalu, D. A. Astuti, E. Handharyani & Chairul.** 2007. Efek cekaman panas dan pemberian ekstrak heksan tanaman jaloh (*Salix tetrasperma Roxb*) terhadap kadar kortisol, triiodotironin dan profil hematology ayam broiler. *JITV.* 12: 175–184.
- Tabiri, H. Y., K. Sato, K. Takahashi, M. Toyomizu, & Y. Akiba.** 2000. Effects of acute heat stress on plasma amino acids concentration of broiler chickens. *Jpn Poult Sci.* 37: 86–94.
- Virden, W. S., M. S. Lilburn, J. P. Thaxton, A. Corzo, D. Hoehler, & M. T. Kidd.** 2007. The effect of corticosteron-induced stress on amino acid digestibility in ross broilers. *Poult. Sci.* 86:338–342.
- Yoshikawa, T. & Y. Naito.** 2002. What is oxidative stress ? *JMAJ.* 45: 271–276.
- Yunianto, V. D., N. Tigichi, A. Ohtsuka, & K. Hayashi.** 1999. Effect of environmental temperature on heat production and muscle protein turnover in layer chickens. *J Poult Sci* 36: 219 – 228.

- Zulkifli, I., New Htin, A. R. Alimon, T. C. Loh, & M. H. Bejo.** 2007. Dietary selection of fat bay heat-stressed broiler chickens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 20: 245–251.
- Zuprizal, M. Laerbir, A. M. Chagneau & P. A. Geraert.** 1993. Influence of ambient temperature on true digestibility of protein and amino acids of rapeseed and soybean meals in broilers. *Poult. Sci.* 72: 289–295.